



دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تربت جام
مجله تحقیق و توسعه سلامت
دوره ۴، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵



مقایسه ارزش تشخیصی اسکن پرفیوژن میوکارد و آنژیوگرافی کرونر در تشخیص بیماری عروق کرونر در اردبیل

دکتر بیژن زمانی^{۱*} (MD)، دکتر محمدرضا اصلانی^۲ (PhD)، غزل ولی پور^۳ (MD)

مقاله پژوهشی

چکیده

سابقه و هدف: بیماری های قلب و عروق یکی از شایع ترین عوامل مرگ و میر در بیشتر نقاط جهان است که بیش از ۳۰ درصد مرگ و میر را در کشورهای توسعه یافته به خود اختصاص داده است. روش های مختلف تصویر برداری برای تعیین پاتولوژی این بیماری توسعه پیدا نموده است. این مطالعه با هدف تعیین ارزش تشخیصی اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص بیماری عروق کرونر، در مقایسه با آنژیوگرافی کرونر، در شهر اردبیل طی سال های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ انجام شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه توصیفی، اطلاعات مربوط به ۱۰۱ نفر از بیماران با استفاده از چکلیست استاندارد و از طریق بررسی پرونده های پزشکی آنان استخراج شد. چکلیست شامل اطلاعات دموگرافیک نظیر سن و جنس بود. داده های مربوط به آنژیوگرافی کرونر شامل شدت درگیری عروق کرونری (تک رگی، دورگی یا سه رگی) برای هر بیمار ثبت گردید. همچنین، اطلاعات مرتبط با یافته های اسکن پرفیوژن میوکارد از پرونده های بیماران جمع آوری شد.

یافته ها: در این مطالعه، ۱۰۱ بیمار با میانگین سنی $57/8 \pm 11/5$ سال مورد بررسی قرار گرفتند که ۵۱/۵٪ زن بودند. بر اساس آنژیوگرافی کرونر به عنوان استاندارد مرجع، ۷۹/۲٪ بیماران دارای یافته های غیرطبیعی بودند، در حالی که این میزان در اسکن پرفیوژن میوکارد ۸۶/۱٪ گزارش شد. در مقایسه با آنژیوگرافی، حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و دقت کلی اسکن پرفیوژن میوکارد به ترتیب ۸۸/۷٪، ۲۳/۸٪، ۸۱/۶٪، ۳۵/۷٪ و ۷۵٪ بود. حساسیت این روش برای شریان های LAD، RCA و LCX به ترتیب ۸۶٪، ۸۴٪ و ۷۷٪ به دست آمد. بین دو روش از نظر میزان انسداد عروق کرونری و نیز بر اساس سن و جنس تفاوت آماری معناداری مشاهده نشد ($P > 0.05$). میزان توافق کلی اسکن پرفیوژن با آنژیوگرافی ضعیف بود ($K = 0.14$).

نتیجه گیری: اسکن پرفیوژن میوکارد حساسیت مناسبی در تشخیص بیماری عروق کرونر دارد، اما به دلیل توافق پایین با آنژیوگرافی، به تنهایی برای تشخیص قطعی کافی نیست.

واژه های کلیدی: اسکن پرفیوژن میوکارد، بیماری عروق کرونر، آنژیوگرافی.

تلفن: 04533534742

E-mail: bijan.zamani@arums.ac.ir

نویسنده مسئول: دکتر بیژن زمانی

۱. استادیار، گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.

۲. دانشیار، گروه فیزیولوژی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.

۳. پزشک، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۲

اصلاح: ۱۴۰۴/۰۹/۱۲

دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۱۳

مقدمه

بیماری‌های قلبی عروقی آترواسکلروتیک همچنان یکی از علل اصلی مرگ و میر و ناتوانی در جهان به شمار می‌روند. علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجه در دهه‌های اخیر، این بیماری‌ها همچنان بار اقتصادی و سلامت قابل توجهی بر جوامع تحمیل می‌کنند. پیشگیری اولیه این بیماری‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است و تمرکز اصلی آن بر تغییرات سبک زندگی سلامت‌محور، مدیریت عوامل خطر متداول مانند دیابت، فشار خون، چربی خون و مصرف دخانیات است (۵-۱). برای تشخیص بیماری عروق کرونر از روش‌های تهاجمی و غیرتهاجمی مختلفی استفاده می‌شود. آنژیوگرافی به عنوان روش استاندارد طلایی تشخیص محسوب شده که روش تهاجمی است و می‌تواند با خطرات و استرس روحی برای بیمار همراه باشد (۶). روش‌های غیرتهاجمی شامل تست ورزش، اکوکاردیوگرافی و اسکن پرفیوژن میوکارد است که به طور گسترده برای شناسایی ایسکمی میوکارد به کار می‌روند (۷). پزشکی هسته‌ای و به‌ویژه اسکن پرفیوژن میوکارد، که استفاده از رادیوداروهای جدیدتر مانند TC99m sestamibi آن را موثرتر، ارزان‌تر و با پرتودهی کمتر کرده است، از روش‌های قابل اعتماد غیرتهاجمی برای تشخیص بیماری‌های عروق کرونر است (۸). با وجود آنکه آنژیوگرافی کرونری به عنوان استاندارد طلایی در تشخیص تنگی‌های ماکرووسکولار اپیکاردیال شناخته می‌شود، این روش قادر به ارزیابی عملکرد میکرووسکولار نیست. در بیماران با بیماری عروق کرونر اپیکاردیال مسدود کننده، وجود همزمان اختلال عملکرد میکرووسکولار به عنوان یک عامل پیش‌آگهی مهم شناخته شده که با outcomes بدتر بالینی همراه است. سیتی پرفیوژن میوکارد (CTP) به عنوان یک روش غیرتهاجمی، این پتانسیل را دارد که همزمان با ارزیابی آناتومیک عروق اپیکاردیال، عملکرد میکرووسکولار را نیز quantitate کند (۹). اگرچه آنژیوگرافی کرونری سی تی (CCTA) به عنوان یک روش غیرتهاجمی برای تشخیص تنگی‌های اپیکاردیال تثبیت شده است، اما ارزیابی جامع ریسک قلبی عروقی مستلزم توجه به پاتوفیزیولوژیهای اضافی از جمله اختلال عملکرد میکرووسکولار و التهاب عروقی است. همانطور که مطالعات پیشگامانه‌ای مانند CRISP CT نشان داده اند، التهاب کرونری

که از طریق تجزیه و تحلیل پری عروقی چربی (Fat Attenuation Index) در سی تی اسکن قابل اندازه‌گیری است، یک پیش‌بینی کننده مستقل قوی برای ریسک قلبی عروقی باقیمانده است. در راستای این رویکرد یکپارچه، مطالعه حاضر بر روی بعد دیگری از بیماری عروقی متمرکز شده است: تشخیص همزمان اختلال عملکرد میکرووسکولار در بیماران مبتلا به بیماری انسدادی اپیکاردیال ثابت شده. این پژوهش به بررسی این فرضیه می‌پردازد که سیتی پرفیوژن میوکارد (CTP) نه تنها می‌تواند ایسکمی ماکرووسکولار را تشخیص دهد، بلکه قادر به شناسایی اختلال عملکرد میکرووسکولار همزیست به عنوان یک عامل پیش‌آگهی مهم است (۱۰). اسکن پرفیوژن میوکارد یک تست تصویربرداری غیرتهاجمی است که به پزشکان کمک می‌کند جریان خون به عضله قلب (میوکارد) را ارزیابی کنند. این روش معمولاً با استفاده از تصویربرداری SPECT انجام می‌شود و اطلاعاتی درباره میزان ایسکمی یا کم‌خونی قلبی، نواحی آسیب‌دیده یا زنده میوکارد، و عملکرد کلی بطن چپ ارائه می‌دهد. در این اسکن، با استفاده از رادیوداروهای مشخص که جذب آن‌ها در قلب اندازه‌گیری می‌شود، نقشه‌ای از خونرسانی قلب تهیه می‌شود که می‌تواند نقص‌های مختلفی مانند ایسکمی، انفارکتوس، یا مناطق با خونرسانی ناقص را مشخص کند. تحلیل اسکن بر اساس مدل ۱۷ بخش قلب صورت می‌گیرد که بر اساس تریلی‌های شریان‌های کرونری تقسیم‌بندی شده‌اند. پارامترهای کیفی و کمی از جمله شدت، اندازه، و قابلیت برگشت نقص‌های پرفیوژن بررسی می‌شوند. یافته‌های بحرانی شامل نقص‌های وسیع با شدت بالا، اتساع بطن چپ در حین استرس، کاهش شدید عملکرد بطن چپ و نشانه‌های مثبت الکتروکاردیوگرافی برای ایسکمی است. این روش ابزاری مهم در تشخیص، طبقه‌بندی و پیش‌آگهی بیماری‌های عروق کرونری و تعیین برنامه درمانی بیماران می‌باشد (۱۱-۱۲). اگرچه آنژیوگرافی کرونری سی تی (CCTA) به عنوان یک روش غیرتهاجمی برای تشخیص تنگی‌های اپیکاردیال تثبیت شده است، اما ارزیابی جامع ریسک قلبی عروقی مستلزم توجه به پاتوفیزیولوژی‌های اضافی از جمله اختلال عملکرد میکرووسکولار است. در حال حاضر، تصویربرداری پرفیوژن میوکارد با استفاده از ردیاب‌های رادیونوکلئید مانند

تالیوم-۲۰۱ یا تکنسیوم-۹۹ (m) که در مقاله Mannarino و همکاران به طور مفصل به آن پرداخته شده است، به عنوان استاندارد طلایی غیرتهاجمی برای ارزیابی کمی جریان خون میوکارد و عملکرد میکروواسکولار شناخته می‌شود. با این حال، این تکنیک‌ها محدودیت‌هایی از جمله دسترسی محدود، دوز پرتوی و تفکیک‌پذیری فضایی پایین‌تر نسبت به سی تی اسکن دارند. در این راستا، سیتی پرفیوژن میوکارد (CTP) به عنوان یک فناوری نوپهور، این پتانسیل را دارد که ارزیابی آناتومیک عروق اپیکاردیال و ارزیابی عملکردی پرفیوژن میوکارد را در یک جلسه تصویربرداری تلفیق کند. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی ارزش تشخیصی CTP در شناسایی اختلال عملکرد میکروواسکولار همزیست در بیماران مبتلا به بیماری انسدادی اپیکاردیال طراحی شده است. این پژوهش در پی آن است تا توانایی CTP را به عنوان یک جایگزین بالقوه جامع‌تر و در دسترس‌تر در مقایسه با روش‌های هسته‌ای استاندارد، برای ارائه یک ارزیابی یکپارچه از بیماری عروق کرونر مورد بررسی قرار دهد (۱۳). بنابراین، هدف مطالعه حاضر تعیین ارزش تشخیصی اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص بیماری عروق کرونر در مقایسه با آنژیوگرافی در شهر اردبیل بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی بر روی ۱۰۱ نفر از بیمارانی انجام شد که به منظور بررسی عروق کرونر تحت اسکن پرفیوژن میوکارد قرار گرفته و بر اساس نتایج اسکن، کاندید انجام آنژیوگرافی کرونر بودند. پژوهش در بیمارستان امام خمینی اردبیل طی بازه زمانی فروردین ۱۴۰۱ تا اسفند ۱۴۰۲ انجام شد. حجم نمونه با سطح اطمینان ۹۵٪ و توان آماری ۸۰٪ برابر با ۱۰۱ نفر تعیین گردید و نمونه‌گیری به صورت سرشماری انجام شد.

جمع‌آوری داده‌ها از طریق چک لیستی شامل داده‌های دموگرافیک و اطلاعات آنژیوگرافی شامل شدت درگیری عروق کرونری (یک رگ، دو رگ یا سه رگ) برای هر بیمار جمع‌آوری شد. داده‌ها بعد از کدگذاری از چک لیست‌ها وارد برنامه SPSS نسخه ۲۱ شده و متغیرهای کمی بصورت انحراف معیار $\pm$ میانگین نمایش داده شدند. برای مقایسه میانگین متغیرها بین دو گروه از آزمون t -test و از تست square-chi برای ارتباط بین متغیرهای کیفی استفاده شد. همچنین از شاخص‌های حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی برای ارزیابی و مقایسه داده‌های اسکن پرفیوژن و آنژیوگرافی استفاده شد. سطح معنی داری در تمام آزمون‌ها (value P) کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج حساسیت، ویژگی، دقت، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی بر اساس فرمول‌های ذیل محاسبه گردیده است:

$$\begin{aligned} \text{حساسیت} &= ((\text{منفی کاذب} + \text{مثبت حقیقی}) / \text{مثبت حقیقی}) \\ \text{ویژگی} &= ((\text{منفی حقیقی} + \text{مثبت کاذب}) / \text{منفی حقیقی}) \\ \text{دقت} &= (\text{کل} / (\text{مثبت حقیقی} + \text{منفی حقیقی})) \\ \text{ارزش اخباری مثبت} &= ((\text{مثبت کاذب} + \text{مثبت حقیقی}) / \text{مثبت حقیقی}) \\ \text{ارزش اخباری منفی} &= ((\text{منفی کاذب} + \text{منفی حقیقی}) / \text{منفی حقیقی}) \end{aligned}$$

یافته‌ها

در این مطالعه، میانگین سنی بیماران ۵۷/۸ سال با انحراف معیار ۱۱/۵ سال و دامنه سنی ۲۰ تا ۸۲ سال بود. ۵۲ نفر (۵۱/۴۹ درصد) بودند و ۷۲ نفر (۷۱/۲۹ درصد) دارای سابقه بیماری فشار خون بودند (جدول ۱).

جدول ۱. فراوانی بیماری های زمینه ای در افراد مورد مطالعه

متغیرها	فراوانی	درصد
بیماری های زمینه ای	فشارخون	۷۲
	دیابت	۴۸
	بیماری ایسکمیک قلبی	۲۹
	coronary artery bypass surgery	۲۴
	percutaneous coronary intervention	۶
	نارسایی قلبی	۶
	هایپرلیپیدمی	۳
	سابقه سکته مغزی	۳
	نارسایی کلیوی	۵
	مرد	۴۹
جنسیت	زن	۵۲

بر اساس نوع عروق انسدادی این میزان حساسیت با ۷۷ درصد در عروق RCA نسبت به سایر عروق کمتر بوده است (جدول ۲). میزان انسداد انواع عروق بر اساس نوع تست و بر اساس متغیرهای سن و جنس تفاوتی نداشت (جدول ۳). درصد انسداد سه عروق کرونری بر اساس آنژیوگرافی با ۲۹/۷ درصد بیشتر از اسکن پرفیوژن با ۱۷/۸ درصد بود ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری بین دو تست از نظر درصد انسداد عروق وجود نداشت (شکل ۱).

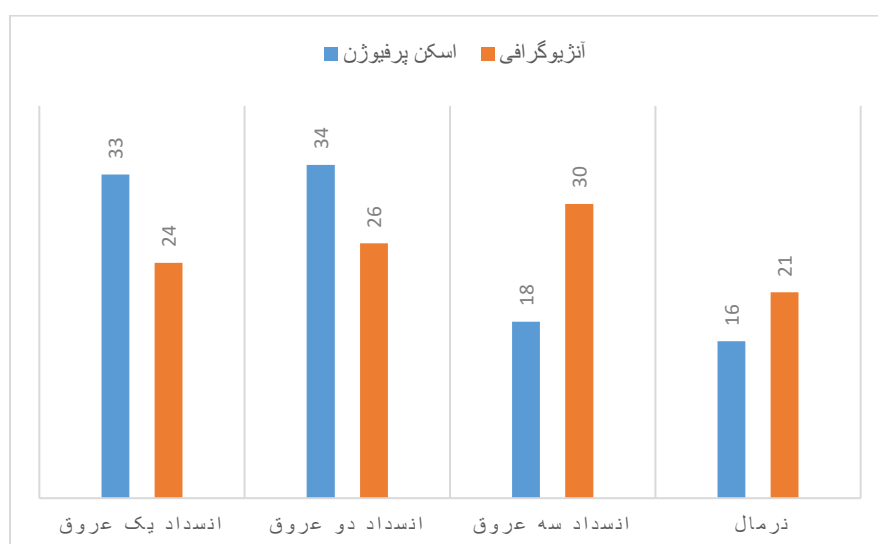
بر اساس نتایج آنژیوگرافی و اسکن پرفیوژن میوکارد، به ترتیب ۷۹/۲ درصد و ۸۶/۱۴ درصد نمونه ها غیر طبیعی بودند. انسداد عروق کرونر LAD بر اساس اسکن پرفیوژن و آنژیوگرافی در ۶۱/۴ درصد نمونه ها، انسداد عروق کرونر LCX بر اساس اسکن پرفیوژن در ۵۰ نفر (۴۹/۵۰ درصد) و بر اساس آنژیوگرافی در ۴۵ نفر (۴۴/۵۵ درصد) و انسداد عروق کرونر RCA بر اساس اسکن پرفیوژن در ۵۰ نفر (۴۹/۵۰ درصد) و بر اساس آنژیوگرافی در ۴۸ نفر (۴۷/۵۲ درصد) وجود داشت. میزان حساسیت کلی تست اسکن پرفیوژن در مقایسه با تست آنژیوگرافی ۸۸/۷ درصد بوده که

جدول ۲. مقایسه ارزش تشخیصی تست اسکن پرفیوژن در مقایسه با آنژیوگرافی بر اساس نوع عروق انسدادی

شاخص	کل (درصد)	نتایج بر اساس نوع عروق انسدادی (درصد)		
		LAD	LCX	RCA
حساسیت	۸۸/۷	۸۶	۸۴	۷۷
ویژگی	۲۳/۸	۶۲/۷	۷۸/۵	۷۵
ارزش اخباری مثبت	۸۱/۶	۶۹	۷۶	۷۴
ارزش اخباری منفی	۳۵/۷	۸۲	۸۶	۷۸
دقت	۷۵	۷۴/۳	۸۱	۷۶

جدول ۳. مقایسه میزان انسداد انواع عروق مورد ارزیابی در بیماران بر اساس سن و جنس

p-value	نتایج بر اساس نوع عروق انسدادی (درصد)			متغیرها		نوع تست	
	RCA	LCX	LAD				
۰/۲۳	۵۶	۴۴	۵۱/۶	زیر ۶۰ سال	گروه سنی	اسکن پرفیوژن	
	۴۴	۵۶	۴۸/۴	مساوی یا بالای ۶۰			
۰/۷۸	۵۰	۵۲	۴۶/۸	مرد	جنس		آنژیوگرافی
	۵۰	۴۸	۵۳/۲	زن			
۰/۷۶	۴۵/۸	۴۶/۷	۵۰/۷	زیر ۶۰ سال	گروه سنی	آنژیوگرافی	
	۵۴/۲	۵۳/۳	۴۹/۳	مساوی یا بالای ۶۰			
۰/۴۹	۵۲/۱	۴۴/۴	۴۶/۴	مرد	جنس		آنژیوگرافی
	۴۷/۹	۵۵/۶	۵۳/۶	زن			



شکل ۱. مقایسه درصد فراوانی تعداد عروق کرونری انسدادی در بیماران بر اساس آنژیوگرافی و اسکن پرفیوژن

کلی آن با آنژیوگرافی بر اساس آماره کاپا در حد "ضعیف" (۰/۱۴۲) ارزیابی شد (جدول ۴).

بر اساس آزمون آماری فیشر بین نتیجه اسکن پرفیوژن میوکارد و نتیجه آنژیوگرافی (به عنوان استاندارد طلایی) ارتباط آماری معناداری در این مجموعه داده خاص یافت نشد. اگرچه اسکن پرفیوژن میوکارد در این مطالعه حساسیت و دقت قابل قبولی (به ترتیب ۸۸/۷ درصد و ۷۵ درصد) را نشان داده است، اما سطح توافق

جدول ۴. جدول توافقی اسکن پرفیوژن در برابر آنژیوگرافی

آنژیوگرافی اسکن پرفیوژن		
-	+	
۱۶	۷۱	+
۵	۹	-

بحث

یافته ها نشان داد سیتی پرفیوژن میوکارد (CTP) از حساسیت و دقت تشخیصی قابل توجهی در شناسایی همزمان بیماری انسدادی اپیکاردیال و اختلال عملکرد میکروواسکولار برخوردار است. حساسیت کلی CTP در تشخیص بیماری عروق کرونری ۸۸/۷ درصد و دقت آن ۷۵ درصد است که در مقایسه با مطالعه پونتون و همکاران که حساسیت ۷۷ درصدی را گزارش کرده بود، از عملکرد بهتری برخوردار است. این برتری می تواند ناشی از توانایی CTP در ارزیابی یکپارچه آناتومی عروقی و عملکرد پرفیوژن میوکارد باشد (۱۴). در تجزیه و تحلیل عملکرد CTP بر اساس عروق کرونری خاص، شریان سیرکومفلکس چپ (LCX) با حساسیت ۸۴ درصد و ویژگی ۵/۷۸ درصد بهترین نتایج را نشان داد که با یافته های نذیر و همکاران که حساسیت ۹۵ درصدی را برای این شریان گزارش کرده بودند، همسویی دارد. همچنین عملکرد CTP در ارزیابی شریان نزولی قدامی چپ (LAD) با حساسیت ۶/۸۸ درصد قابل مقایسه با مطالعه چان و همکاران با حساسیت ۸۸ درصد است. در مورد شریان کرونری راست (RCA)، حساسیت ۷۷ درصدی مشاهده شده در این پژوهش در مقایسه با یافته های کاپاناری و همکاران که حساسیت بالا در نواحی پروگزیمال و کمتر در نواحی دیستال را گزارش کرده بودند، قابل توجه است (۱۵-۱۷). با این حال، باید توجه داشت که دامنه وسیعی از مقادیر حساسیت در مطالعات مختلف گزارش شده است. به عنوان مثال، آیدار و همکاران، حساسیت ۱۷ تا ۵۶ درصدی را گزارش کرده اند که پایین تر از یافته های حاضر است. این اختلاف می تواند ناشی از تفاوت در ویژگی های جمعیت مورد مطالعه، پروتکل های

تصویربرداری و معیارهای تفسیر باشد. مطالعه راندازو و همکاران نیز نشان داد که اندازه کوچک قلب به ویژه در افراد مسن و مردان تأثیر منفی بر دقت تشخیصی CTP دارد (۱۸-۱۹). در زمینه ارزیابی عملکرد میکروواسکولار، یافته های این پژوهش با مطالعه مانارینو و همکاران همخوانی دارد که بر اهمیت ارزیابی همزمان عملکرد میکروواسکولار و ماکروواسکولار تأکید کرده اند. همچنین، یافته های حاضر از دیدگاه اویکومو و همکاران در مطالعه CRISP CT حمایت می کند که نشان داد ارزیابی جامع ریسک قلبی عروقی نیازمند توجه به پاتوفیزیولوژی های متعدد از جمله التهاب و اختلال عملکرد میکروواسکولار اس (۲۰-۲۱). نتایج این پژوهش نشان می دهد که CTP می تواند به عنوان یک ابزار تشخیصی جامع در ارزیابی بیماران با بیماری عروق کرونر اپیکاردیال مسدود کننده مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، تفسیر نتایج CTP باید با در نظر گرفتن ویژگی های بالینی بیمار، شرایط تصویربرداری و عوامل فنی انجام شود. انجام مطالعات آینده نگر با حجم نمونه بزرگ تر و استانداردسازی پروتکل های تصویربرداری می تواند به تعیین دقیق تر جایگاه CTP در الگوریتم های تشخیصی بیماری های قلبی عروقی کمک کند. از محدودیت های مطالعه حاضر می توان به حجم کم نمونه و خطای انتخاب اشاره کرد.

نتیجه گیری

اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص بیماری های عروق کرونری دارای حساسیت و دقت مناسبی است، هرچند توافقی کلی آن با آنژیوگرافی کرونر ضعیف بود. بالاترین حساسیت و ویژگی در شریان سیرکومفلکس چپ (LCX) مشاهده شد و ترکیب اسکن پرفیوژن با آنژیوگرافی در شریان نزولی قدامی

سپاسگذاری

این مطالعه با تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل و کد اخلاق IR.ARUMS.MEDICINE.REC.1402.100 انجام شد. بدین وسیله از تمامی کارکنان و مسئولان بیمارستان امام خمینی اردبیل و تمامی بیمارانی که با رضایت خود در این پژوهش مشارکت کردند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

چپ (LAD) دقت کلی بالاتری نشان داد. بنابراین، اسکن پرفیوژن می‌تواند به عنوان ابزار غربالگری مفید باشد، اما برای تشخیص قطعی باید در کنار آنژیوگرافی و سایر شاخص‌های بالینی تفسیر شود. بررسی تأثیر عوامل دموگرافیک، تأیید یافته‌ها با شاخص‌های آزمایشگاهی و استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص بیماری‌های کرونری در مطالعات آینده با حجم نمونه بزرگ توصیه می‌شود.

References

1. Pontone G, Andreini D, Guaricci AI, Baggiano A, Fazzari F, Guglielmo M, et al. Incremental diagnostic value of stress computed tomography myocardial perfusion with whole-heart coverage CT scanner in intermediate-to high-risk symptomatic patients suspected of coronary artery disease. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2019;12(2):338-49.
2. Pessoa-Amorim G, Camm CF, Gajendragadkar P, De Maria GL, Arsac C, Laroche C, et al. Admission of patients with STEMI since the outbreak of the COVID-19 pandemic: a survey by the European Society of Cardiology. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2020;6(3):210-6.
3. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;140(11):e596-e646.
4. Otsuka R, Miyazaki Y, Kubo N, Kawahara M, Takaesu J, Fukuchi K. The Status of Stress Myocardial Perfusion Imaging Using 99mTc Pharmaceuticals in Japan. *Aisa Ocean J Nucl Med Biol*. 2018;6:90-96.
5. Frişan AC, Mornoş C, Lazăr MA, Şoşdean R, Crişan S, Ionac I, Luca CT. Echocardiographic Myocardial Work: A Novel Method to Assess Left Ventricular Function in Patients with Coronary Artery Disease and Diabetes Mellitus. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(2):199.
6. Ralapanawa U., Sivakanesan R. Epidemiology and the magnitude of coronary artery disease and acute coronary syndrome: A narrative review. *J. Epidemiol. Glob. Health*. 2021;11:169-177.
7. Kenny H.C., Abel E.D. Heart Failure in Type 2 Diabetes Mellitus. *Circ. Res*. 2019;124:121-141.
8. Bastos M.B., Burkhoff D., Maly J., Daemen J., den Uil C.A., Ameloot K., et al. Invasive left ventricle pressure-volume analysis: Overview and practical clinical implications. *Eur. Heart J*. 2020;41:1286-1297.
9. Hada M, Hoshino M, Sugiyama T, Kanaji Y, Usui E, Hanyu Y, et al. Diagnostic value of computed tomography myocardial perfusion imaging to detect coexisting microvascular dysfunction in patients with obstructive epicardial coronary artery disease. *Quant Imaging Med Surg*. 2023;13(12):8423-8434.
10. Oikonomou EK, Marwan M, Desai MY, Mancio J, Alashi A, Hutt Centeno E, et

- al. Non-invasive detection of coronary inflammation using computed tomography and prediction of residual cardiovascular risk (the CRISP CT study): a post-hoc analysis of prospective outcome data. *Lancet*. 2018 Sep 15;392(10151):929-939.
11. Abawi D., Rinaldi T., Faragli A., Pieske B., Morris D.A., Kelle S., Tschöpe C., Zito C., Alogna A. The non-invasive assessment of myocardial work by pressure-strain analysis: Clinical applications. *Heart Fail. Rev.* 2022;27:1261-1279.
 12. Li DL, Kronenberg MW. Myocardial Perfusion and Viability Imaging in Coronary Artery Disease: Clinical Value in Diagnosis, Prognosis, and Therapeutic Guidance. *Am J Med.* 2021;134(8):968-975.
 13. Mannarino T, Assante R, D'Antonio A, Zampella E, Cuocolo A, Acampa W. Radionuclide Tracers for Myocardial Perfusion Imaging and Blood Flow Quantification. *Cardiol Clin.* 2023;41(2):141-150.
 14. Aydar S, Knobl H, Burchert W, Lindner O. Diagnostic accuracy of artificial intelligence-enabled vectorcardiography versus myocardial perfusion SPECT in patients with suspected or known coronary heart disease. *Nuklearmedizin.* 2024;63(3):213-218.
 15. Nazir MS, Bustin Al, Hajhosseiny R, Yazdani M, Ryan M, Vergani V, et al. High-resolution non-contrast free-breathing coronary cardiovascular magnetic resonance angiography for detection of coronary artery disease: validation against invasive coronary angiography. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance.* 2022;24(1):26.
 16. Son MJ, Lee D, Yoo SM, White CS. Diagnostic accuracy of coronary artery occlusion and myocardial perfusion defect on non-gated enhanced chest CT in predicting acute myocardial infarction. *Tomography.* 2021;7(4):504-12.
 17. Khan JM, Kamioka N, Lisko JC, Perdoncin E, Zhang C, Maini A, et al. Coronary obstruction from TAVR in native aortic stenosis: development and validation of multivariate prediction model. *Cardiovascular Interventions.* 2023;16(4):415-25.
 18. Randazzo MJ, Elias P, Poterucha TJ, Sharir T, Fish MB, Ruddy TD, et al. Impact of cardiac size on diagnostic performance of single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging: insights from the REgistry of Fast Myocardial Perfusion Imaging with NExt generation single-photon emission computed tomography. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging.* 2024.
 19. Capannari TE, Daniels SR, Meyer RA, Schwartz DC, Kaplan S. Sensitivity, specificity and predictive value of two-dimensional echocardiography in detecting coronary artery aneurysms in patients with kawasaki disease. *Journal of the American College of Cardiology.* 1986;7(2):355-60.
 20. Amini M, Pursamimi M, Hajianfar G, Salimi Y, Saberi A, Mehri-Kakavand G, et al. Machine learning-based diagnosis and risk classification of coronary artery disease using myocardial perfusion imaging SPECT: A radiomics study. *Scientific Reports.* 2023;13(1):14920.
 21. Zamorano JL, García-Moll X, Ferrari R, Greenlaw N. Demographic and Clinical Characteristics of Patients With Stable Coronary Artery Disease: Results From the CLARIFY Registry in Spain. *Revista Española de Cardiología (English Edition).* 2014;67(7):538-44.



Comparison of Diagnostic Value of Myocardial Perfusion Scan and Coronary Angiography in the Detection of Coronary Artery Disease in Ardabil

Bijan Zamani*(MD)¹, Mohammad Reza Aslani(PhD)², Ghazal Valipour(MD)³

Original Article

Abstract

Background: Cardiovascular diseases are among the leading causes of mortality worldwide, accounting for over 30% of deaths in developed countries. Various imaging techniques have been developed to identify the pathology of these diseases. This study aimed to evaluate the diagnostic value of myocardial perfusion scanning in detecting coronary artery disease (CAD) compared with coronary angiography in Ardabil during 2021–2022.

methods: In this descriptive study, data from 101 patients were extracted using a standardized checklist through medical record review. The checklist included demographic information such as age and sex. Coronary angiography data included the severity of coronary artery involvement (single-vessel, two-vessel, or three-vessel) for each patient. Myocardial perfusion scan findings were also collected from patient records.

Results: The mean age of the patients was 57.8 ± 11.5 years, and 51.5% were female. Based on coronary angiography as the gold standard, 79.2% of patients had abnormal findings, while this rate was 86.1% for myocardial perfusion scans. Compared with angiography, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, and overall accuracy of myocardial perfusion scans were 88.7%, 23.8%, 81.6%, 35.7%, and 75%, respectively. Sensitivity for the LAD, LCX, and RCA arteries was 86%, 84%, and 77%, respectively. No significant differences were observed between the two methods regarding the degree of coronary artery stenosis or based on age and sex ($P > 0.05$). Overall agreement between myocardial perfusion scans and angiography was low ($\kappa = 0.14$).

Conclusion: Myocardial perfusion scanning has reasonable sensitivity for detecting coronary artery disease; however, due to low agreement with angiography, it is not sufficient for definitive diagnosis on its own.

Keywords: Myocardial Perfusion Scan, Coronary Artery Disease, Angiography.

*Corresponding author: Bijan Zamani - E-mail: biijan.zamani@arums.ac.ir Tel: 04533534741

1. Assistant Professor, Department of Cardiology, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

2. Associate Professor, Department of Physiology, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

3. Physician, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

Received: 05.10.2025

Revised: 03.12.2025

Accepted: 13.12.2025